

KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020020063663

(43) Publication.Date. 20020805

(21) Application No.1020010004221

(22) Application Date. 20010130

(51) IPC Code:

G03G 15/20

(71) Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:

CHO, DEOK HYEON

CHOI, SEONG GYEONG

KWON, JUNG GI

(30) Priority:

(54) Title of Invention

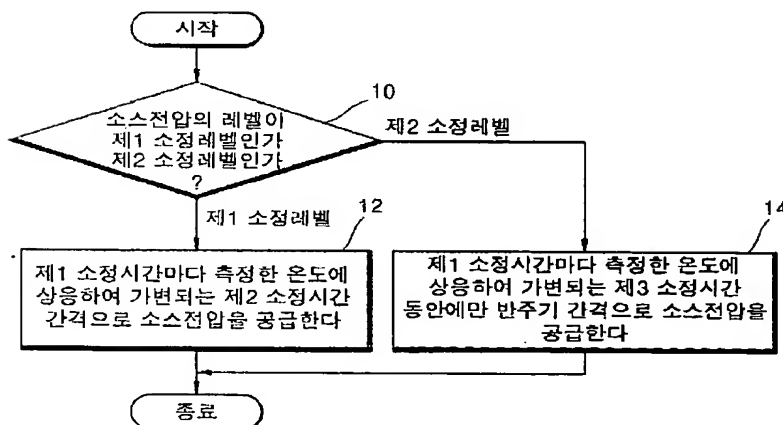
POWER CONTROLLING METHOD FOR INSTANT HEATING ROLLER AND DEVICE THEREOF

Representative drawing

(57) Abstract:

PURPOSE: A power controlling method for an IHR(Instant Heating Roller) and a device thereof are provided to supply stable power to the IHR, regardless of a level or a frequency of a source voltage applied from an external, and to allow the IHR to reach a fixed target temperature rapidly while minimizing the generation of overshoot.

CONSTITUTION: Whether a level of a source voltage supplied from an external is a first predetermined level or a second predetermined level larger than the first level is decided(10). If the source voltage level is the first level, the source voltage is supplied to a heating



resistor as a roller voltage at a second predetermined time interval, until the temperature of the heating resistor measured at a first predetermined time interval reaches a predetermined fixed target temperature(12). If the source voltage level is the second level, the source voltage is supplied to the heating resistor as the roller voltage only during a third predetermined time interval every half cycle of the source voltage, until the temperature of the heating resistor measured at the first predetermined time interval reaches the predetermined fixed target temperature(14). And as the temperature of the heating resistor approaches the predetermined fixed target temperature, the step 12 increases the second predetermined time and the step 14 reduces the third predetermined time, wherein the first predetermined time is over the second predetermined time.

© KIPO 2003

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. 7
G03G 15/20

(11) 공개번호 특2002-0063663
(43) 공개일자 2002년08월05일

(21) 출원번호 10-2001-0004221
(22) 출원일자 2001년01월30일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 조덕현
경기도수원시팔달구인계동1036-5
권중기
경기도군포시산본동1092장미아파트1132동304호
최성경
경기도수원시팔달구매탄동매탄주공아파트21동201호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 있음

(54) 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법 및 장치

요약

직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법 및 장치가 개시된다. 이 방법은, 외부로부터 공급되는 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨인가 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨인가를 판단하는 (a)단계와, 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨이라고 판단되면, 제1 소정 시간 마다 측정한 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도가 될 때까지 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압을 롤러 전압으로서 발열 저항에 공급하는 (b)단계 및 소스 전압의 레벨이 제2 소정 레벨이라고 판단되면, 제1 소정 시간 마다 측정한 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도가 될 때까지, 소스 전압의 매 반 주기 마다 제3 소정 시간 동안에만 소스 전압을 롤러 전압으로서 발열 저항에 공급하는 (c)단계를 구비하고, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도에 근접함에 따라, (b) 단계는 제2 소정 시간을 증가시키고 (c) 단계는 제3 소정 시간을 감소시키고, 제1 소정 시간은 제2 소정 시간 이상인 것을 특징으로 한다. 그러므로, 외부로부터 인가되는 소스 전압의 레벨 또는 주파수가 변동하더라도 발열 저항으로 소스 전압을 안정적으로 제공할 수 있고, 오버 슈트 발생을 최소화시키면서 직접 가열 롤러의 온도를 정착 온도에 안정적으로 도달시킬 수 있고, 인쇄중 소비되는 전력량을 줄일 수 있고, 플리커의 발생을 최소화시킬 수 있는 효과를 갖는다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 2(a) ~ 2(g)들 각각은 외부로부터 주어지는 교류 형태의 입력 소스 전압의 파형도이다.

도 3은 도 1에 도시된 제12 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 4는 입력 소스 전압의 단위 주기의 파형도이다.

도 5는 도 1에 도시된 제14 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 6은 제1 소정 레벨을 갖는 입력 소스 전압이 주어지는 정상 상태에서 수행되는 본 발명에 의한 전력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 7은 제2 소정 레벨을 갖는 입력 소스 전압이 주어지는 정상 상태에서 수행되는 본 발명에 의한 전력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 8은 직접 가열 롤러의 시간에 따른 온도 변화 그래프이다.

도 9는 전술한 전력 제어 방법을 수행하기 위한 본 발명에 의한 전력 제어 장치의 블록도이다.

도 10은 도 9에 도시된 전압 판별부의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예의 회로도이다.

도 11은 도 9에 도시된 주파수 판별부의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예의 회로도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 토너 화상 정착을 위해 사용되는 직접 가열 롤러(IHR:Instant Heating Roller)에 관한 것으로서, 특히, 직접 가열 롤러가 갖는 발열 저항에 외부의 소스 전압을 공급하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

프린터나 복사기 등과 같은 프린팅 장치에서 수행되는 종래의 전력 제어 방법들은 "Image Fixing Apparatus Having a Heater Energized and Controlled by Electric Energy" 라는 제목의 미국 특허 번호 US5,627,634, "Image Heating Apparatus with control for Phase Control of Alternating Current" 라는 제목의 US5,907,743 및 "Image Heating Apparatus" 라는 제목의 US5,994,671에 개시되어 있다. 여기에 개시된 종래의 전력 제어 방법들은 모두 일본 캐논(Canon) 회사의 필름 구동 방식 순간 정착 시스템에 적용되는 것으로서, 전력 소모량을 줄일 수 있고 플리커(flicker)의 발생을 최소화할 수 있다.

다른 종래의 전력 제어 방법들은 " Heater having heat generating resistors" 라는 제목의 미국 특허 번호 US5,376,773 및 " Image heating apparatus with driving roller having low thermal expansion coefficient outer layer" 라는 제목의 US5,621,510에 개시되어 있다.

전술한 종래의 전력 제어 방법들에 의존할 경우, 프린팅 장치의 롤러는 외부로부터 입력되는 교류(Alternating Current) 형태의 소스 전압의 레벨이 변할 때 동일한 정착 특성을 갖지 못한다. 예를 들어, 프린팅 장치의 롤러가 110 ~ 130 볼트용으로 선정된 6 ~ 8Ω의 저항값을 갖는 발열 저항을 갖는 직접 가열 롤러인 경우, 프린팅 장치로 180 ~ 230볼트의 높은 레벨을 갖는 소스 전압이 인가된다면, 과잉 전류가 직접 가열 롤러와 교류 소스 전압을 입력하는 전원 입력단(미도시)에 흘러 전기적인 충격으로 회로를 파괴시킬 수 있는 문제점이 있다. 게다가, 이 경우 직접 가열 롤러로 교류 형태의 높은 전류가 흘러 플리커 특성을 열악하게 하는 문제점이 있다. 여기서, 플리커 특성이란, 주변 회로에 공급되는 전력을 일시적으로 미약하게 하는 현상을 의미한다.

이러한, 플리커 특성을 향상시킬 수 있는 종래의 전력 제어 방법이 전술한 미국 특허 번호 US5,376,773에 개시되어 있다. 그러나, 이 방법에 의하면, 직접 가열 롤러에 인가되는 전력량이 일정 수준 이하로 낮게 되면, 고무 재질을 갖는 압력 롤러(미도시)에 전달되는 열량이 적어진다. 그러므로, 정착성이 열악해지고 정착 시간에 도달하는 시간도 길어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 외부에서 주어지는 소스 전압의 레벨 또는 주파수와 상관없이 언제나 안정된 전력을 직접 가열 롤러에 공급할 수 있고, 오버 슈트 발생을 최소화하면서도 직접 가열 롤러가 빠른 시간내에 정착 목표 온도에 도달할 수 있도록 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 상기 전력 제어 방법을 수행하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 이루기 위해, 직접 가열 롤러를 채택한 토너 화상 정착을 위한 프린팅 장치에 있어서, 상기 직접 가열 롤러에 포함되는 발열 저항에 공급되는 롤러 전압을 제어하는 본 발명에 의한 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법은, 외부로부터 공급되는 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨인가 그렇지 않으면 상기 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨인가를 판단하는 (a) 단계와, 상기 소스 전압의 레벨이 상기 제1 소정 레벨이라고 판단되면, 제1 소정 시간마다 측정된 상기 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도가 될 때까지 제2 소정 시간 간격으로 상기 소스 전압을 상기 롤러 전압으로서 상기 발열 저항에 공급하는 (b) 단계 및 상기 소스 전압의 레벨이 상기 제2 소정 레벨이라고 판단되면, 상기 제1 소정 시간마다 측정된 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도가 될 때까지, 상기 소스 전압의 매 반 주기마다 제3 소정 시간 동안에만 상기 소스 전압을 상기 롤러 전압으로서 상기 발열 저항에 공급하는 (c) 단계로 이루어지고, 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도에 근접함에 따라, 상기 (b) 단계는 상기 제2 소정 시간을 증가시키고 상기 (c) 단계는 제3 소정 시간을 감소시키고, 상기 제1 소정 시간은 상기 제2 소정 시간 이상인 것이 바람직하다.

상기 다른 과제를 이루기 위해, 상기 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법을 수행하는 본 발명에 의한 전력 제어 장치는, 외부로부터 입력한 상기 소스 전압을 출력하는 전원 입력부와, 상기 전원 입력부로부터 입력한 소스 전압의 레벨을 판별하고, 판별된 결과를 출력하는 전압 판별부와, 상기 발열 저항의 온도를 측정하고, 측정된 온도를 출력하는 온도 측정부와, 상기 측정된 온도를 상기 제1 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제1 비교부와, 상기 측정된 온도를 상기 소정의 정착 목표 온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제2 비교부와, 상기 측정된 온도를 상기 제2 소정

온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제3 비교부와, 상기 측정된 온도를 상기 제3 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제4 비교부와, 상기 제1, 상기 제2, 상기 제3 및 상기 제4 비교부들로부터 입력한 비교된 결과들과 상기 판별된 결과에 응답하여 전력 제어 신호를 출력하는 제어부 및 상기 전원 입력부로부터 입력한 상기 소스 전압을 상기 전력 제어 신호에 응답하여 상기 롤러 전압으로서 상기 발열 저항으로 출력하는 전원 공급부로 구성되는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 의한 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 1은 본 발명에 의한 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트로서, 소스 전압의 레벨에 따라 정해진 방식으로 발열 저항으로 소스 전압을 공급하는 단계(제10 ~ 제14 단계들)로 이루어진다.

도 1에 도시된 전력 제어 방법은 직접 가열 롤러(미도시)를 채택한 토너 화상 정착을 위한 프린팅 장치(미도시)에서 수행되며, 직접 가열 롤러(미도시)에 포함되는 발열 저항(미도시)에서 요구하는 전압인 롤러 전압을 다음과 같이 공급한다. 여기서, 직접 가열 롤러는 워밍업(warm up) 시간없이 빠른 시간내에 정착 목표 온도에 도달할 수 있으며, 토너 화상 정착을 위한 프린팅 장치 예를 들면 프린터나 복사기의 정착 시스템에서 사용된다.

먼저, 외부로부터 공급되는 교류 형태의 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨인가 제2 소정 레벨인가를 판단한다(제10 단계). 여기서, 제2 소정 레벨은 제1 소정 레벨보다 크다. 예를 들면, 제1 소정 레벨은 110 ~ 130 볼트가 될 수 있고, 제2 소정 레벨은 180 ~ 230 볼트가 될 수 있다.

도 2(a) ~ 2(g)들은 소스 전압의 10%, 20%, 25%, 33%, 50%, 67% 및 100%가 롤러 전압으로 인가되는 파형도들을 나타내고, 각 파형도에 보여진 반 주기($T/2$) 파형들중 음영 처리된 부분[이하, 풀 온(full on) 펄스라 한다]은 발열 저항으로 소스 전압이 공급되는 시간을 나타낸다. 이하, 음영 처리되지 않은 부분을 풀 오프(full off) 펄스라 한다.

만일, 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨이라고 판단되면, 제1 소정 시간 예를 들면 100ms마다 발열 저항의 온도를 측정하고, 측정된 온도에 상응하여 제2 소정 시간을 도 2(a) ~ 2(g)에 도시된 바와 같이 가변시키고, 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도에 도달할 때까지 가변된 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압을 롤러 전압으로서 발열 저항에 공급한다(제12 단계). 제12 단계는, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도에 근접함에 따라 제2 소정 시간을 증가시킨다. 이는, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도에 근접함에 따라 적은 량의 소스 전압이 발열 저항으로 공급되어야 하기 때문이다. 여기서, 정착 목표 온도란, 토너 화상이 안정적으로 정착될 때 발열 저항에서 발생되어야 할 온도를 의미한다. 이 때, 발열 저항의 온도는 발열 저항으로부터 직접 측정될 수도 있지만, 발열 저항을 갖는 직접 가열 롤러의 표면에 온도를 측정하고, 측정된 표면 온도로부터 발열 저항의 온도를 도출해 낼 수도 있다.

전술한 제1 소정 시간은 제2 소정 시간 이상이며, 도 2(a) ~ 2(g)에 도시된 바와 같이 제1 소정 시간(T_1)은 입력 소스 전압의 단위 주기(T)의 5배로 설정될 수 있다. 이 때, 도 2(a)에 도시된 바와 같이 입력 소스 전압의 10%가 롤러 전압으로서 공급된다면 제2 소정 시간은 $4.5T$ 가 된다. 이 때, 10개의 반파들중에서 1개만이 풀 온 펄스이고, 9개는 풀 오프 펄스이므로, 소스 전압의 10%만이 롤러 전압으로서 공급됨을 알 수 있다. 또한, 도 2(b), 2(c), 2(d), 2(e) 및 2(g)의 각각 도시된 바와 같이 소스 전압의 20%, 25%, 33%, 50% 및 100%가 롤러 전압으로서 공급된다면 제2 소정 시간(T_2)은 T 의 2배, T 의 1.5배, T , T 의 0.5배 및 T 의 0배 등 여러 값으로 가변될 수 있다. 이 때, 도 2(d) 및 도 2(f)에 도시된 파형도들에서 제2 소정 시간은 각각 T 및 $T/2$ 이다. 그러나, 도 2(d)에 도시된 파형도에 따라 소스 전압을 공급할 경우 소스 전압의 33%가 공급되는 반면, 도 2(f)에 도시된 파형도에 따라 소스 전압을 공급할 경우 소스 전압의 67%가 공급된다. 이는, 도 2(f)에 도시된 파형도에 의할 경우, 소스 전압은 반 주기가 아니라 한 주기동안 공급되기 때문이다.

도 1에 도시된 제12 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예를 다음과 같이 첨부한 도면을 참조하여 살펴본다.

도 3은 도 1에 도시된 제12 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트로서, 발열 저항의 측정된 온도에 따라 가변된 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압을 공급하거나 중단시키는 단계(제20 ~ 제28 단계들)로 이루어진다.

만일, 입력 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨이라고 판단되면, 발열 저항의 측정된 온도가 제1 소정 온도보다 적은가를 판단한다(제20 단계). 여기서, 제1 소정 온도는 직접 가열 롤러의 표면 온도 예를 들면 140℃로부터 도출될 수 있다. 이 때, 발열 저항의 측정된 온도가 제1 소정 온도 보다 적은 것으로 판단되면, 제2 소정 시간을 감소시키고 감소된 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압을 발열 저항으로 공급한다(제22 단계). 제22 단계는 예를 들면 도 2g에 도시된 바와 같이 제2 소정 시간을 '0'으로 감소시키고, 소스 전압의 100%를 롤러 전압으로서 공급할 수 있다.

그러나, 발열 저항의 온도가 제1 소정 온도보다 적지 않은 것으로 판단되면, 제2 소정 시간을 증가시키고, 증가된 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압을 발열 저항으로 공급한다(제24 단계). 제24 단계는 예를 들면 도 2d에 도시된 바와 같이 제2 소정 시간을 'T'로 증가시키고, 소스 전압의 33%를 롤러 전압으로서 공급할 수 있다.

한편, 제22 또는 제24 단계후에, 발열 저항의 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도인가를 판단한다(제26 단계). 만일, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도가 아닌 것으로 판단되면, 제20 단계로 진행한다. 그러므로, 제1 소정 시간이 경과된 다음 시간에서 측정된 발열 저항의 온도에 따라 제20 ~ 제24 단계들이 수행된다. 그러나, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도인 것으로 판단되면, 발열 저항으로 소스 전압을 제1 소정 시간 동안 공급하지 않는다(제28 단계). 이는, 발열 저항의 온도가 원하는 정착 목표 온도에 도달했으므로, 발열 저항에 소스 전압이 공급되어 발열 저항의 온도가 증가하는 것을 방지하기 위함이다.

도 4는 입력 소스 전압의 단위 주기의 파형도로서, 교류 형태의 소스 전압(32) 및 구형파 형태의 소스 전압(30)을 나타낸다.

한편, 입력 소스 전압의 레벨이 제2 소정 레벨인 것으로 판단되면, 제1 소정 시간 마다 측정한 발열 저항의 온도에 따라 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도가 될 때까지 제3 소정 시간(36)을 가변시키고, 가변된 제3 소정 시간(T3)(36) 동안에만 소스 전압을 롤러 전압으로서 발열 저항에 공급하는 동작을 소스 전압의 매 반 주기(T/2)마다 반복적으로 수행한다(제14 단계). 여기서, 제3 소정 시간(T3)은 고정된 값이 아니라 발열 저항의 온도에 따라 가변되며, 소스 전압의 반 주기(T/2)보다 적다. 예컨대, 소스 전압의 각 반 주기(T/2)를 X개의 구간들로 분할하고, 분할된 각 구간을 위상각이라 하자. 이 때, 반 주기(T/2) 펄스의 전반부에 위치하는 위상각들은 소스 전압이 발열 저항에 공급되지 않은 시간을 나타내고, 후반부에 위치하는 위상각들은 소스 전압이 발열 저항에 공급되는 시간인 제3 소정 시간을 나타낸다. 예를 들어, X가 20이라면 도 4에 도시된 바와 같이, 20개의 분할된 구간들중 앞의 12개의 위상각들(34)은 소스 전압이 발열 저항에 제공되지 않은 시간에 해당하고, 뒤의 8개의 위상각들(36)은 소스 전압이 발열 저항으로 공급되는 시간인 제3 소정 시간에 해당한다. 이와 같이, 입력 소스 전압의 레벨이 제2 소정 레벨일 때, 본 발명에 의한 전력 제어 방법은, 도 4에 도시된 바와 같이 A-B(또는, C-D) 구간에서는 소스 전원을 공급하지 않고 B-C(또는, D-E) 구간에서는 소스 전원을 공급하는 동작을 반 주기(T/2)마다 반복적으로 수행한다.

이 때, 제3 소정 시간은 측정된 온도에 따라 위상각의 개수를 달리 갖는다. 예를 들어, 제3 소정 시간은 초기 상태에서 위상각의 개수를 많이 갖고, 정상 상태에서 위상각의 개수를 초기 상태보다 적게 갖는다. 이 때, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도에 근접함에 따라 제3 소정 시간을 감소된다. 왜냐하면, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도에 근접함에 따라 적은 양의 소스 전압이 발열 저항으로 공급되어야 하기 때문이다.

이하, 도 1에 도시된 제14 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예를 다음과 같이 첨부한 도면을 참조하여 살펴본다.

도 5는 도 1에 도시된 제14 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트로서, 발열 저항의 온도에 따라 가변된 제3 소정 시간에 상응하여 소스 전압을 공급하는 단계(제40 ~ 제48 단계들) 및 정착 목표 온도에 도달했는가에 상응하여 소스 전압의 공급을 중단시키는 단계(제50 및 제52 단계들)로 이루어진다.

입력 소스 전압의 레벨이 제2 소정 레벨이라고 판단되면, 발열 저항의 온도가 제2 소정 온도보다 적은가를 판단한다(제40 단계). 여기서, 제2 소정 온도는 제1 소정 온도보다 적고, 직접 가열 롤러의 표면 온도 예를 들면 100℃로부터 도출될 수 있다. 왜냐하면, 입력 소스 전압의 레벨은 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨이므로, 발열 저항의 온도 상승 시간이 빨라서 조밀하게 온도를 검사할 필요가 있기 때문이다.

만일, 발열 저항의 온도가 제2 소정 온도보다 적은 것으로 판단되면, 제3 소정 시간을 증가시키고, 매 반 주기($T/2$)의 증가된 제3 소정 시간 동안에만 소스 전압을 발열 저항으로 공급하고 제40 단계로 진행한다(제42 단계). 여기서, 제3 소정 시간을 증가시킨 이유는, 발열 저항의 온도가 낮으므로 소스 전압을 발열 저항에 충분한 시간 동안 공급할 필요가 있기 때문이다. 예를 들어, 증가된 제3 소정 시간은 $T/4$ 가 될 수 있다. 즉, 8개의 위상각들을 갖는 도 4에 도시된 제3 소정 시간(36)은 10개의 위상각들을 갖는 제3 소정 시간으로 증가될 수 있다.

그러나, 발열 저항의 온도가 제2 소정 온도보다 적지 않은 것으로 판단되면, 발열 저항의 온도가 제3 소정 온도 보다 적은가를 판단한다(제44 단계). 여기서, 제3 소정 온도는 소정의 정착 목표 온도에 어느 정도 근접한 온도로 설정될 수 있으며, 직접 가열 롤러의 표면 온도 예를 들면 150℃로부터 도출될 수 있으며, 제2 소정 온도보다 크다.

만일, 발열 저항의 온도가 제3 소정 온도보다 적은 것으로 판단되면, 즉, 발열 저항의 온도가 제2 소정 온도 이상이고 제3 소정 온도보다 적은 것으로 판단되면, 증가시켰던 제3 소정 시간을 감소시키고, 감소된 제3 소정 시간 동안에만 소스 전압을 발열 저항으로 공급하고, 제44 단계로 진행한다(제46 단계). 여기서, 증가시켰던 제3 소정 시간을 감소시킨 이유는, 발열 저항의 온도가 제2 소정 온도보다 커졌으므로, 발열 저항의 온도를 서서히 증가시키기 위해서이다. 여기서, 제3 소정 시간이 감소된다는 것은 제3 소정 시간이 갖는 위상각의 개수가 줄어드는 것을 의미한다. 예를 들어, 제46 단계는 제3 소정 시간이 갖는 위상각의 개수를 7개로 감소시킬 수 있다. 이는 제3 소정 시간이 $7T/2X$ 로 감소된 것에 해당한다.

그러나, 발열 저항의 온도가 제3 소정 온도 보다 적지 않은 것으로 판단되면, 발열 저항의 온도는 제3 소정 온도 보다 크므로, 제3 소정 시간을 더욱 감소시켜, 더욱 감소된 제3 소정 시간 동안에만 소스 전압을 발열 저항으로 공급한다(제48 단계). 예를 들어, 제48 단계는 제3 소정 시간이 갖는 위상각의 개수를 3개로 줄일 수 있다. 이는 제3 소정 시간이 $3T/2X$ 로 감소된 것을 의미한다. 이와 같이, 제46 단계에서 감소된 제3 소정 시간보다 제48 단계에서 감소된 제3 소정 시간이 더 적다.

제48 단계후에, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도인가를 판단한다(제50 단계). 만일, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도가 아닌 것으로 판단되면, 제48 단계를 다시 수행하므로써 발열 저항의 온도를 좀 더 증가시킨다.

그러나, 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도인 것으로 판단되면, 소스 전압이 발열 저항으로 공급되는 것을 중단시킨다(제52 단계). 이는, 본 발명에 의한 전력 제어 방법을 수행하는 프린팅 장치가 과잉 전력 공급에 의해 파괴되는 것을 방지하기 위해서이다. 따라서, 발열 저항의 온도를 정착 목표 온도로 유지시키기 위해서, 반 주기($T/2$)에서 소스 전압이 공급되는 B-C(또는, D-E) 구간에 존재하는 위상각의 개수는 예를 들면 3개로 유지된다.

결국, 입력 소스 전압이 제1 소정 논리 레벨을 가질 경우, 본 발명에 의한 전력 제어 방법은 발열 저항의 온도가 정착 목표 온도 보다 적을 때, 풀 온 펄스와 풀 오프 펄스를 섞어가면서 발열 저항의 온도를 증가시킨다. 이 때, 정착 목표 온

도 보다 발열 저항의 온도가 적을 수록 제1 소정 시간에 포함된 풀 온 펄스의 수를 증가 즉, 제2 소정 시간을 감소시킨다. 그러므로, 열전달량이 커져서 발열 저항의 온도가 급속히 올라갈 수 있다. 반면에, 발열 저항의 온도가 정착 목표 온도에 근접할 수록 제1 소정 시간에 포함된 풀 온 펄스의 수를 감소 즉, 제2 소정 시간을 증가시킨다.

또한, 입력 소스 전압이 제2 소정 논리 레벨을 가질 경우, 본 발명에 의한 전력 제어 방법은 발열 저항의 온도가 정착 온도 보다 적을 때 매 반 주기 펄스의 전반부에 위상각들 예를 들면 도 4에 도시된 A-B 및 C-D 구간에서는 소스 전압을 공급하지 않고 후반부에 위상각들 예를 들면 도 4에 도시된 B-C 및 D-E 구간에서는 소스 전압을 공급하는 동작을 반복하여 직접 가열 롤러에 발열 저항의 온도를 정착 목표 온도까지 증가시킨다. 즉, 정착 목표 온도 보다 발열 저항의 온도가 적을 수록 후반부의 위상각들의 개수를 증가 즉, 제3 소정 시간을 증가시킨다. 반면에, 정착 목표 온도에 발열 저항의 온도가 근접할 수록 후반부의 위상각의 개수를 감소 즉, 제3 소정 시간을 감소시킨다. 이 때, 발열 저항의 온도가 정착 목표 온도에 도달하면 제1 소정 시간 동안 소스 전압을 발열 저항에 공급하는 것을 중단시킨다.

전술한 도 2 또는 도 3에 도시된 본 발명에 의한 전력 제어 방법들은 초기화 상태에서부터 정상 상태로 진입할 때까지 수행된다. 이하, 정상 상태에서 발열 저항에 소스 전압을 공급하는 본 발명에 의한 전력 제어 방법들에 대해 다음과 같이 설명한다.

도 6은 제1 소정 레벨을 갖는 입력 소스 전압이 주어지는 정상 상태에서 수행되는 본 발명에 의한 전력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트로서, 측정된 온도에 따라 소스 전압을 공급하는 단계(제80 ~ 제84 단계들)로 이루어진다.

먼저, 제1 소정 레벨을 갖는 입력 소스 전압이 주어지는 정상 상태에서, 즉, 제12 단계후에 제1 소정 시간 마다 발열 저항의 온도를 측정한다(제80 단계). 이 때, 제80 단계에서 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도를 초과하는가를 판단한다(제82 단계).

만일, 제80 단계에서 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도를 초과하지 않은 것으로 판단되면, 제80 단계로 진행한다. 그러나, 제80 단계에서 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도보다 적은 것으로 판단되면, 제2 소정 시간을 감소시키고, 감소된 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압을 발열 저항으로 공급한다(제84 단계). 예컨대, 현재 측정된 발열 저항의 온도가 정착 목표 온도보다 적어졌으므로, 발열 저항에 소스 전압 즉, 전력을 다시 공급하기 위해서, 제2 소정 시간을 감소시킨다. 그러므로, 리플(ripple) 발생이 최소화될 수 있다. 제84 단계는, 제2 소정 시간을 예를 들면, 도 2d에 도시된 바와 같이 T로 감소시켜, 소스 전압의 33%만이 발열 저항으로 공급되도록 한다.

도 7은 제2 소정 레벨을 갖는 입력 소스 전압이 주어지는 정상 상태에서 수행되는 본 발명에 의한 전력 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트로서, 측정된 온도에 따라 소스 전압을 공급하거나 공급을 중단시키는 단계(제90 ~ 제94 단계들 및 제44 ~ 제52 단계들)로 이루어진다.

제2 소정 레벨을 갖는 입력 소스 전압이 주어지는 정상 상태에서 즉, 제14 단계후에, 제1 소정 시간 마다 발열 저항의 온도를 측정한다(제90 단계). 이 때, 제90 단계에서 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도를 초과하는가를 판단한다(제92 단계). 이 때, 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도 이하인 것으로 판단되면, 발열 저항의 온도 상승 속도를 줄이기 위해서 도 5에 도시된 제44 단계로 진행하여 전술한 바와 같은 단계들(제44 ~ 제52 단계들)을 수행한다. 그러므로, 발열 저항의 측정된 온도에 따라 제3 소정 시간을 감소시킴으로써 발열 저항의 온도 상승 속도를 줄일 수 있다.

그러나, 제90 단계에서 측정된 온도가 소정의 정착 목표 온도를 초과하는 것으로 판단되면, 제1 소정 시간 동안 발열 저항으로 소스 전압의 공급을 중단시킨다(제94 단계).

한편, 도 1, 도 3, 도 5, 도 6 및 도 7에 대한 설명에서 각각 언급된 소정의 정착 목표 온도는 직접 가열 롤러가 초기화된 시점부터 제4 소정 시간이 경과되기 이전에 제4 소정 온도로 설정되고, 초기화된 시점부터 제4 소정 시간이 경과될 때 제5 소정 온도로 설정된다. 여기서, 제4 소정 시간은 본 발명에 의한 전력 제어 방법에 의해 전력을 공급받는 직접 가열 롤러를 갖는 프린팅 장치가 어느 정도 안정화되는데 필요한 시간이다. 그러므로, 제4 소정 시간이 경과되면, 발열 저항으로 열 전달이 충분히 이루어졌으므로 프린팅 장치에서 소비되는 전력을 절약하기 위해 정착 목표 온도를 낮출 필요가 있다. 예를 들면, 35℃ 정도의 노말(normal) 온도와 55% 정도의 노말 습도하에서, 제4 소정 시간은 5분으로 설정될 수 있다. 이 때, 정착 목표 온도가 초기화된 시점부터 5분이 될 때까지는 제4 소정 온도는 예를 들면 175℃로 설정되고, 5분이 경과하면 제5 소정 온도는 예를 들면 165℃로 10℃ 정도 낮게 설정된다.

이하, 제2 소정 온도는 100℃의 직접 가열 롤러의 표면 온도로부터 도출되고, 제3 소정 온도는 150℃의 롤러 표면 온도로부터 도출된다고 가정하고, 본 발명에 의한 전력 제어 방법에 의해 소스 전압을 공급받는 발열 저항을 갖는 직접 가열 롤러의 시간에 따른 온도 변화를 살펴보면 다음과 같다.

도 8은 직접 가열 롤러의 시간에 따른 온도 변화 그래프로써, 횡축은 시간을 나타내고, 종축은 온도를 각각 나타낸다.

도 8에 도시된 초기화 상태(102)에서 도 3 또는 도 5에 도시된 전력 제어 방법이 수행되고, 초기화 상태(102) 이후의 정상 상태에서 도 6 또는 도 7에 도시된 전력 제어 방법이 수행된다. 도 8에 도시된 바와 같이, 종래의 할로겐 램프를 장착한 롤러와 달리 직접 가열 롤러는 약 7-8초 이내에 정착 목표 온도인 175℃에 도달한다. 이와 같이, 직접 가열 롤러의 온도 상승 속도가 매우 빠르므로, 본 발명에 의한 전력 제어 방법은 소스 전압의 레벨이 낮을 때 풀 온 파형의 개수를 제어하고, 소스 전압의 레벨이 높을 때 제3 소정 시간에 포함된 위상각의 개수를 제어하여 오버 오버 슈트(100) 현상을 최소화할 수 있다.

이하, 전술한 전력 제어 방법들을 수행하는 본 발명에 의한 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 장치의 구성 및 동작을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 9는 전술한 전력 제어 방법을 수행하기 위한 본 발명에 의한 전력 제어 장치의 블록도로서, 전원 입력부(110), 전압 판별부(112), 주파수 판별부(114), 제어부(116), 온도 측정부(118), 제1, 제2, 제3 및 제4 비교부들(120, 122, 124 및 126) 및 전원 공급부(128)로 구성된다.

전원 입력부(110)는 입력단자 IN을 통해 외부로부터 입력한 소스 전압을 전압 판별부(112), 주파수 판별부(114) 및 전원 공급부(128)로 각각 출력한다. 이 때, 도 1에 도시된 제10 단계를 수행하기 위해, 전압 판별부(112)는 전원 입력부(110)로부터 입력한 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨인가 제2 소정 레벨인가를 판별하고, 판별된 결과를 제어부(116)로 출력한다. 이하, 전압 판별부(112)의 본 발명에 의한 일 실시예의 구성 및 동작을 첨부한 도면을 참조하여 다음과 같이 살펴본다.

도 10은 도 9에 도시된 전압 판별부(112)의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예의 회로도로서, 레벨 강압부(150), 정류부(152), 전압 분배부(154), 기준 전압 발생부(156) 및 비교부(158)로 구성된다.

도 10에 도시된 레벨 강압부(150)는 전원 입력부(110)로부터 입력한 소스 전압(V_s)을 강압시키고, 강압된 결과를 정류부(152)로 출력한다. 이를 위해, 레벨 강압부(150)는 강압 변압기(step down transformer)로 구현될 수 있다. 정류부(152)는 레벨 강압부(150)에서 강압된 결과를 정류하고, 정류된 결과를 전압 분배부(154)로 출력하며, 이를 위해 강압된 결과를 반파 정류하는 다이오드(D1)로 구현될 수 있다.

이 때, 전압 분배부(154)는 정류부(152)에서 정류된 결과의 레벨을 분배하고, 분배된 레벨을 갖는 신호(이하, 비교 신호라 한다.)를 비교부(158)로 출력한다. 이를 위해, 전압 분배부(154)는 다이오드(D1)의 음극과 연결되는 일측을 갖는 저항(R1), 저항(R1)과 병렬 연결되는 커패시터(C1), 저항(R1)과 병렬 연결되는 직렬 저항들(R2 및 R3), 저항들(R2 및 R3)의 사이와 비교 신호 사이에 연결되는 저항(R4)에 의해 구현될 수 있다. 이러한 구성을 통해 전압 분배부(154)는 정류된 결과를 저항들(R2 및 R3)에 의해 분압하여 비교부(158)로 비교 신호로서 출력한다.

기준 전압 발생부(156)는 소정의 기준 신호를 생성하여 비교부(158)로 출력한다. 이를 위해, 기준 전압 발생부(156)는 비교부(158)와 연결되는 일측을 갖는 저항(R5), 저항(R5)과 병렬 연결되는 커패시터(C2) 및 비교부(158)와 공급 전원(VCC) 사이에 연결되는 저항(R6)에 의해 구현될 수 있다. 이러한 구성을 통해, 기준 전압 발생부(156)는 기준 신호를 예를 들어 150Va(여기서, Va는 소스 전압의 진폭을 의미한다.)로 생성할 수 있다.

비교부(158)는 기준 전압 발생부(156)에서 생성된 기준 신호를 비교 신호와 비교하고, 비교된 결과를 판별된 결과로서 출력단자 OUT2를 통해 출력한다. 따라서, 제어부(116)는 판별된 결과를 통해, 외부에서 주어진 소스 전압의 레벨이 예를 들면 110볼트인가 220볼트인가를 인식할 수 있다. 이를 위해, 비교부(158)는 비교 신호를 입력하는 비 반전 입력 단자(+), 기준 신호를 입력하는 반전 입력 단자(-) 및 판별된 결과를 출력하는 출력 단자를 갖는 비교기(160) 및 비교기(160)의 출력 단자와 공급 전압(VCC) 사이에 연결되는 저항(R7)에 의해 구현될 수 있다. 비교기(160)의 비 반전 입력 단자(+)로 입력되는 비교 신호는 교류 형태의 소스 전압의 레벨에 따라 변한다. 그러므로, 비교기(160)의 반전 입력 단자(-)를 통해 입력되는 기준 신호가 전술한 바와 같이 Va라 할 때, 비교 신호의 레벨이 150Va보다 낮으면 비교기(160)로부터 "저" 논리 레벨의 판별된 결과가 출력되고, 비교 신호의 레벨이 150Va보다 높으면 비교기(160)로부터 "고" 논리 레벨의 판별된 결과가 출력된다. 제어부(116)는 판별된 결과가 "저" 논리 레벨로 입력되면 소스 전압의 레벨을 제1 소정 논리 레벨로 인식하고, 판별된 결과가 "고" 논리 레벨로 입력되면 소스 전압의 레벨을 제2 소정 논리 레벨로 인식한다.

한편, 도 9에 도시된 온도 측정부(118)는 발열 저항의 온도를 측정하고, 측정된 온도를 제1, 제2, 제3 및 제4 비교기들(120, 122, 124 및 126)로 각각 출력한다. 예컨대, 도 6에 도시된 제80 단계 또는 도 7에 도시된 제90 단계를 수행하기 위해, 온도 측정부(118)는 직접 가열 롤러의 표면 온도를 측정하고, 측정된 표면 온도로부터 발열 저항의 온도를 도출해 낼 수 있다.

도 3에 도시된 제20 단계를 수행하기 위해, 제1 비교부(120)는 온도 측정부(118)에서 측정된 온도를 제1 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 제어부(116)로 출력한다. 이 때, 제2 비교부(122)는 온도 측정부(118)에서 측정된 온도를 소정의 정착 목표 온도와 비교하고, 비교된 결과를 제어부(116)로 출력한다. 여기서, 제2 비교부(122)는 도 3에 도시된 제26 단계 또는 도 5에 도시된 제50 단계를 수행하기 위해, 측정된 온도와 소정 정착 목표 온도를 비교하여, 두 온도들이 동일한가를 비교하고, 비교된 결과(130)를 제어부(116)로 출력하는 역할을 한다. 또한, 제2 비교부(122)는 도 6에 도시된 제82 단계 또는 도 7에 도시된 제92 단계를 수행하기 위해, 측정된 온도가 정착 목표 온도보다 큰가를 비교하고, 비교된 결과(132)를 제어부(116)로 출력하는 역할도 한다. 도 5에 도시된 제40 단계를 수행하기 위해, 제3 비교부(124)는 온도 측정부(118)에서 측정된 온도를 제2 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 제어부(116)로 출력한다. 제44 단계를 수행하기 위해, 제4 비교부(126)는 온도 측정부(118)에서 측정된 온도를 제3 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 제어부(116)로 출력한다.

전원 공급부(128)는 전원 입력부(110)로부터 입력한 소스 전압을 제어부(116)로부터 발생하는 전력 제어 신호에 응답하여 롤러 전압으로서 발열 저항으로 출력단자 OUT1을 통해 출력한다.

한편, 제어부(116)는 제1, 제2, 제3 및 제4 비교부들(120, 122, 124 및 126)로부터 입력한 비교된 결과들과 전압 판별부(112)로부터 입력한 판별된 결과에 응답하여 전력 제어 신호를 전원 공급부(128)로 출력한다.

예컨대, 제어부(116)는 도 3에 도시된 제22 및 제24 단계들을 수행하기 위해, 제1 비교부(120)에서 비교된 결과에 응답하여 제2 소정 시간을 감소시키거나 증가시키고, 감소되거나 증가된 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압이 전원 공급부(128)를 통해 출력되도록 전원 공급부(128)를 제어하는 전력 제어 신호를 발생한다. 또한, 제어부(116)는 제2 비교부(122)로부터 출력되는 비교된 결과(130)에 응답하여 도 3에 도시된 제20 단계로 진행하거나 또는 제28 단계를 수행한다. 즉, 제20 단계로 진행하기 위해, 제어부(116)는 제2 비교부(122)에서 비교된 결과를 통해 측정 온도가 정작 목표 온도와 동일한 것으로 인식되면, 제1 비교부(120)에서 비교된 결과를 다시 입력한다. 이 때, 제28 단계를 수행하기 위해, 제어부(116)는 제2 비교부(122)에서 비교된 결과를 통해 측정 온도가 정작 목표 온도와 동일하지 않은 것으로 인식되면, 제1 소정 시간 동안 소스 전압이 발열 저항에 공급되지 않도록 전원 공급부(128)를 제어하는 전력 제어 신호를 발생한다.

또한, 도 5에 도시된 제42 단계를 수행하기 위해, 제어부(116)는 제3 비교부(124)에서 비교된 결과를 통해 측정 온도가 제2 소정 온도 보다 적은 것으로 인식되면, 제3 소정 시간을 증가시키고, 증가된 제3 소정 시간 동안에 소스 전압이 전원 공급부(128)를 통해 발열 저항으로 공급될 수 있도록 전원 공급부(128)를 제어하는 전력 제어 신호를 발생한다. 또한, 제46 또는 제48 단계를 수행하기 위해, 제어부(116)는 제4 비교부(126)로부터 입력한 비교된 결과에 응답하여 제3 소정 시간을 감소시키고, 감소된 제3 소정 시간 동안에 소스 전압이 전원 공급부(128)로부터 발열 저항으로 공급되도록 전원 공급부(128)를 제어하는 전력 제어 신호를 발생한다. 또한, 제52 단계를 수행하기 위해, 제어부(116)는 제2 비교부(122)에서 비교된 결과를 통해 측정 온도가 정작 목표 온도와 동일한 것으로 인식되면, 소스 전압이 전원 공급부(128)를 통해 발열 저항으로 공급되지 않도록 전원 공급부(128)를 제어하는 전력 제어 신호를 발생한다.

게다가, 제어부(116)는 제2 비교부(122)에서 비교된 결과(132)를 통해 측정 온도와 정작 목표 온도가 동일한 것으로 인식되면, 도 6에 도시된 제84 단계 및 도 7에 도시된 제94 단계를 수행한다. 즉, 전압 판별부(112)에서 판별된 결과를 통해 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨인 것으로 인식되면, 제84 단계를 수행하기 위해, 제어부(116)는 비교된 결과(132)에 응답하여 제2 소정 시간을 증가시키고, 증가된 제2 소정 시간 간격으로 소스 전압이 전원 공급부(128)를 통해 발열 저항으로 공급될 수 있도록 전원 공급부(128)를 제어하는 전력 제어 신호를 발생한다. 이 때, 전압 판별부(112)에서 판별된 결과를 통해 소스 전압의 레벨이 제2 소정 레벨인 것으로 인식되면, 제94 단계를 수행하기 위해, 제어부(116)는 비교된 결과(132)에 응답하여 제1 소정 시간 동안 소스 전압이 전원 공급부(128)를 통해 발열 저항으로 공급되는 것을 중단시키도록 전원 공급부(128)를 제어하는 전력 제어 신호를 발생한다.

전술한 동작들을 위해 필요한 제1 소정 시간, 제2 소정 시간 및 제3 소정 시간들을 계산하기 위해, 제어부(116)는 주파수 측정부(114)로부터 제공되는 측정된 주파수($1/T$)를 이용한다. 여기서, 주파수 측정부(114)는 전원 입력부(110)로부터 입력한 소스 전압의 주파수($1/T$)를 측정하고, 측정된 주파수($1/T$)를 제어부(116)로 출력한다. 따라서, 본 발명에 의한 전력 제어 장치는 소스 전압의 주파수에 적응적으로 제1, 제2 및 제3 소정 시간들을 계산할 수 있다. 여기서, 소스 전압의 주파수는 예를 들면 50 또는 60Hz가 될 수 있다.

이하, 도 9에 도시된 주파수 판별부(114)의 본 발명에 의한 일 실시예의 구성 및 동작을 첨부한 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 11은 도 9에 도시된 주파수 판별부(114)의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예의 회로도로서, 레벨 강압부(180), 정류부(182), 정 전압 발생부(184) 및 스위칭부(186)로 구성된다.

도 11에 도시된 레벨 강압부(180) 및 정류부(182)는 도 10에 도시된 레벨 강압부(150) 및 정류부(152)와 각각 동일하므로 이들에 대한 자세한 설명은 생략한다. 이 때, 다이오드(D2)는 도 10에 도시된 다이오드(D1)와 마찬가지로 강압된 결과를 반파 정류하는 역할을 한다.

정 전압 발생부(184)는 정류부(182)에서 정류된 결과로부터 소정 정 전압을 발생하여 스위칭부(186)로 출력한다. 이를 위해, 정 전압 발생부(184)는 다이오드(D2)의 음극에 각각 연결되는 일측을 갖는 저항들(R8 및 R9), 저항(R9)의 타측에 연결되는 양극을 갖는 제너 다이오드(ZD), 제너 다이오드(ZD)의 양극과 스위칭부(186)의 사이에 연결되는 저항(R10)에 의해 구현될 수 있다. 여기서, 제너 다이오드(ZD)는 정 전압을 예를 들면 5.1볼트로 유지시키는 역할을 한다.

스위칭부(186)는 정 전압 발생부(184)로부터 출력되는 정 전압에 응답하여 온/오프 스위칭 동작하고, 스위칭된 결과를 출력단자 OUT3을 통해 제어부(116)로 출력한다. 예컨대, 교류 형태의 소스 전압(V_s)이 제로 크로싱되는 지점에서 트랜지스터(Q1)는 스위칭되어, 출력단자 OUT3을 통해 교류 형태의 소스 전압과 동일한 위상 형태의 구형파가 제어부(116)로 출력된다. 이 때, 제어부(116)는 출력단자 OUT3을 통해 출력되는 스위칭된 결과인 구형파를 통해 소스 전압의 주파수가 예를 들면 50Hz인가 60Hz인가를 인식할 수 있다. 이를 위해, 스위칭부(186)는 정 전압과 연결되는 베이스를 갖는 트랜지스터(Q1) 및 트랜지스터(Q1)의 컬렉터와 공급 전원(VCC) 사이에 연결되는 저항(R11)에 의해 구현될 수 있다.

한편, 도 9에 도시된 본 발명에 의한 전력 제어 장치는 디지털적으로 동작하기 위해, 측정된 아날로그 형태의 온도를 디지털 형태로 변환하여 주는 아날로그/디지털 변환기(미도시)를 온도 측정부(118)의 내부에 마련할 수 있다. 이 경우, 각 비교부(120, 122, 124 및 126)는 디지털 형태의 온도를 해당하는 값들과 비교한다. 따라서, 제어부(116)는 비교부들(120, 122, 124 및 126)로부터 출력되는 디지털 형태의 비교된 결과를 입력하여 디지털적으로 전술한 동작들을 제어할 수 있다.

결국, 본 발명에 의한 전력 제어 방법은, 소스 전압이 레벨이 제1 레벨일 때는 풀 온 또는 풀 오프 펄스들에 의해 롤러 전압의 공급을 제어하고, 소스 전압의 레벨이 제2 레벨일 때는 소스 전압의 반 주기($T/2$) 펄스를 세분한 위상각의 개수에 의해 롤러 전압의 공급을 제어한다. 즉, 소스 전압의 레벨이 제1 레벨보다는 제2 레벨일 때, 롤러 전압의 공급을 더 정밀하게 제어한다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법 및 장치는 외부로부터 인가되는 소스 전압의 레벨 또는 주파수가 변동하더라도 직접 가열 롤러가 갖는 발열 저항으로 소스 전압을 안정적으로 제공할 수 있고, 매우 높은 온도 상승 속도를 갖는 직접 가열 롤러의 오버 슈트 발생을 최소화시키면서 인쇄가 시작될 때부터 직접 가열 롤러의 온도를 정작 온도에 안정적으로 도달시킬 수 있고, 인쇄중 소비되는 전력량을 줄일 수 있고, 폴리커의 발생을 최소화시킬 수 있는 효과를 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

직접 가열 롤러를 채택한 토너 화상 정착을 위한 프린팅 장치에 있어서, 상기 직접 가열 롤러에 포함되는 발열 저항에 공급되는 롤러 전압을 제어하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법에 있어서,

(a) 외부로부터 공급되는 소스 전압의 레벨이 제1 소정 레벨인가 그렇지 않으면 상기 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨인가를 판단하는 단계;

(b) 상기 소스 전압의 레벨이 상기 제1 소정 레벨이라고 판단되면, 제1 소정 시간 마다 측정한 상기 발열 저항의 온도가 소정의 정착 목표 온도가 될 때까지 제2 소정 시간 간격으로 상기 소스 전압을 상기 롤러 전압으로서 상기 발열 저항에 공급하는 단계; 및

(c) 상기 소스 전압의 레벨이 상기 제2 소정 레벨이라고 판단되면, 상기 제1 소정 시간 마다 측정한 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도가 될 때까지, 상기 소스 전압의 매 반 주기마다 제3 소정 시간 동안에만 상기 소스 전압을 상기 롤러 전압으로서 상기 발열 저항에 공급하는 단계를 구비하고,

상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도에 근접함에 따라, 상기 (b) 단계는 상기 제2 소정 시간을 증가시키고 상기 (c) 단계는 제3 소정 시간을 감소시키고, 상기 제1 소정 시간은 상기 제2 소정 시간 이상인 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b1) 상기 소스 전압의 레벨이 상기 제1 소정 레벨이라고 판단되면, 상기 발열 저항의 온도가 제1 소정 온도보다 적은가를 판단하는 단계;

(b2) 상기 발열 저항의 온도가 제1 소정 온도보다 적은 것으로 판단되면, 상기 제2 소정 시간을 감소시키고, 감소된 상기 제2 소정 시간 간격으로 상기 소스 전압을 상기 발열 저항으로 공급하는 단계;

(b3) 상기 발열 저항의 온도가 상기 제1 소정 온도보다 적지 않은 것으로 판단되면, 상기 제2 소정 시간을 증가시키고, 증가된 상기 제2 소정 시간 간격으로 상기 소스 전압을 상기 발열 저항으로 공급하는 단계;

(b4) 상기 (b2) 또는 상기 (b3) 단계후에, 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도인가를 판단하고, 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도가 아닌 것으로 판단되면, 상기 (b1) 단계로 진행하는 단계; 및

(b5) 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도인 것으로 판단되면, 상기 발열 저항으로의 상기 소스 전압의 공급을 상기 제1 소정 시간 동안 중단시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 3.

제1 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

(c1) 상기 소스 전압의 레벨이 상기 제2 소정 레벨이라고 판단되면, 상기 발열 저항의 온도가 제2 소정 온도보다 적은가를 판단하는 단계;

(c2) 상기 발열 저항의 온도가 상기 제2 소정 온도보다 적은 것으로 판단되면, 상기 제3 소정 시간을 증가시키고, 증가된 상기 제3 소정 시간 동안에만 상기 소스 전압을 상기 발열 저항으로 공급하고, 상기 (c1) 단계로 진행하는 단계;

(c3) 상기 발열 저항의 온도가 상기 제2 소정 온도보다 적지 않은 것으로 판단되면, 상기 발열 저항의 온도가 제3 소정 온도보다 적은가를 판단하는 단계;

(c4) 상기 발열 저항의 온도가 상기 제3 소정 온도보다 적은 것으로 판단되면, 상기 제3 소정 시간을 감소시키고, 감소된 상기 제3 소정 시간 동안에만 상기 소스 전압을 상기 발열 저항으로 공급하고, 상기 (c3) 단계로 진행하는 단계;

(c5) 상기 발열 저항의 온도가 상기 제3 소정 온도보다 적지 않은 것으로 판단되면, 상기 제3 소정 시간을 감소시키고, 감소된 상기 제3 소정 시간 동안에만 상기 소스 전압을 상기 발열 저항으로 공급하는 단계;

(c6) 상기 (c5) 단계후에 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도인가를 판단하고, 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도가 아닌 것으로 판단되면, 상기 (c5) 단계로 진행하는 단계; 및

(c7) 상기 발열 저항의 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도인 것으로 판단되면, 상기 발열 저항으로의 상기 소스 전압의 공급을 중단시키는 단계를 구비하고,

상기 제2 소정 온도는 상기 제1 소정 온도보다 적고, 상기 (c4) 단계에서 상기 제3 소정 시간을 감소시킨량은 상기 (c5) 단계에서 상기 제3 소정 시간을 감소시킨량보다 적은 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 4.

제2 항 또는 제3 항에 있어서, 상기 발열 저항의 온도는 상기 직접 가열 롤러의 표면 온도를 측정하여 획득되는 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 5.

제4 항에 있어서, 상기 제1 소정 시간은 $5T$ (여기서, T 는 상기 소스 전압의 주기를 의미한다.)이고, 상기 증가된 제2 소정 시간은 T 이고, 상기 감소된 제2 소정 시간은 '0'인 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 6.

제4 항에 있어서, 상기 제1 소정 시간은 $5T$ (여기서, T 는 상기 소스 전압의 주기를 의미한다.)이고, 상기 증가된 제3 소정 시간은 $T/4$ 이고, 상기 (c4) 단계에서 감소된 제3 소정 시간은 $7T/2X$ (여기서, X 는 $T/2$ 를 분할한 구간의 개수를 의미한다.)이고, 상기 (c5) 단계에서 감소된 제3 소정 시간은 $3T/2X$ 인 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 7.

제2 항에 있어서, 상기 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법은

(d) 상기 (b5) 단계후에, 상기 제1 소정 시간마다 상기 발열 저항의 온도를 측정하는 단계;

(e) 상기 (d) 단계에서 측정된 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도보다 적은가를 판단하고, 상기 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도보다 적지 않은 것으로 판단되면 상기 (d) 단계로 진행하는 단계; 및

(f) 상기 (d) 단계에서 측정된 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도보다 적은 것으로 판단되면, 상기 제2 소정 시간을 감소시키고, 감소된 상기 제2 소정 시간 간격으로 상기 소스 전압을 상기 발열 저항으로 공급하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 8.

제3 항에 있어서, 상기 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법은

(g) 상기 (c7) 단계후에, 상기 제1 소정 시간마다 상기 발열 저항의 온도를 측정하는 단계;

(h) 상기 (g) 단계에서 측정된 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도를 초과하는가를 판단하고, 측정된 상기 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도를 초과하지 않은 것으로 판단되면, 상기 (c3) 단계로 진행하는 단계; 및

(i) 상기 (g) 단계에서 측정된 온도가 상기 소정의 정착 목표 온도를 초과하는 것으로 판단되면, 상기 제1 소정 시간 동안 상기 발열 저항으로 상기 소스 전압의 공급을 중단시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 9.

제7 항 또는 제8 항에 있어서, 상기 소정의 정착 목표 온도는

초기화된 시점부터 제4 소정 시간이 경과되기 이전에 제4 소정 온도로 설정되고, 상기 초기화된 시점부터 상기 제4 소정 시간이 경과될 때 제5 소정 온도로 설정되고,

상기 제5 소정 온도는 상기 제4 소정 온도보다 적은 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법.

청구항 10.

제2 항 또는 제3 항에 있어서, 상기 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 방법을 수행하는 전력 제어 장치에 있어서,

외부로부터 입력한 상기 소스 전압을 출력하는 전원 입력부;

상기 전원 입력부로부터 입력한 소스 전압의 레벨을 판별하고, 판별된 결과를 출력하는 전압 판별부;

상기 발열 저항의 온도를 측정하고, 측정된 온도를 출력하는 온도 측정부;

상기 측정된 온도를 상기 제1 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제1 비교부;

상기 측정된 온도를 상기 소정의 정착 목표 온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제2 비교부;

상기 측정된 온도를 상기 제2 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제3 비교부;

상기 측정된 온도를 상기 제3 소정 온도와 비교하고, 비교된 결과를 출력하는 제4 비교부;

상기 제1, 상기 제2, 상기 제3 및 상기 제4 비교부들로부터 입력한 비교된 결과들과 상기 판별된 결과에 응답하여 전력 제어 신호를 출력하는 제어부; 및

상기 전원 입력부로부터 입력한 상기 소스 전압을 상기 전력 제어 신호에 응답하여 상기 롤러 전압으로서 상기 발열 저항으로 출력하는 전원 공급부를 구비하는 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 장치.

청구항 11.

제10 항에 있어서, 상기 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 장치는

상기 전원 입력부로부터 입력한 상기 소스 전압의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 신호를 상기 제어부로 출력하는 주파수 측정부를 더 구비하고,

상기 제어부는 주파수 측정부로부터 출력되는 신호를 이용하여 측정한 상기 주파수에 응답하여 상기 제1 소정 시간, 상기 제2 소정 시간 및 상기 제3 소정 시간을 계산하는 것을 특징으로 하는 직접 가열 롤러를 위한 전력 제어 장치.

청구항 12.

제10 항에 있어서, 상기 전압 판별부는

상기 전원 입력부로부터 입력한 상기 소스 전압을 강압시키고, 강압된 결과를 출력하는 레벨 강압부;

상기 강압된 결과를 정류하고, 정류된 결과를 출력하는 정류부;

상기 정류된 결과의 레벨을 분배하고, 분배된 레벨을 갖는 신호를 출력하는 전압 분배부;

소정의 기준 신호를 생성하는 기준 전압 발생부; 및

상기 기준 신호를 상기 전압 분배부로부터 출력되는 신호와 비교하고, 비교된 결과를 상기 판별된 결과로서 출력하는 제5 비교부를 구비하는 것을 특징으로 하는 직접 가열 물리를 위한 전력 제어 장치.

청구항 13.

제11 항에 있어서, 상기 주파수 판별부는

상기 전원 입력부로부터 입력한 상기 소스 전압을 강압시키고, 강압된 결과를 출력하는 레벨 강압부;

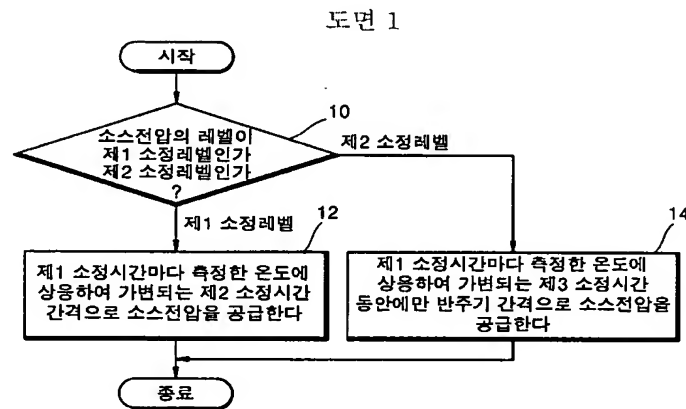
상기 강압된 결과를 정류하고, 정류된 결과를 출력하는 정류부;

상기 정류된 결과로부터 소정 정 전압을 발생하여 출력하는 정 전압 발생부; 및

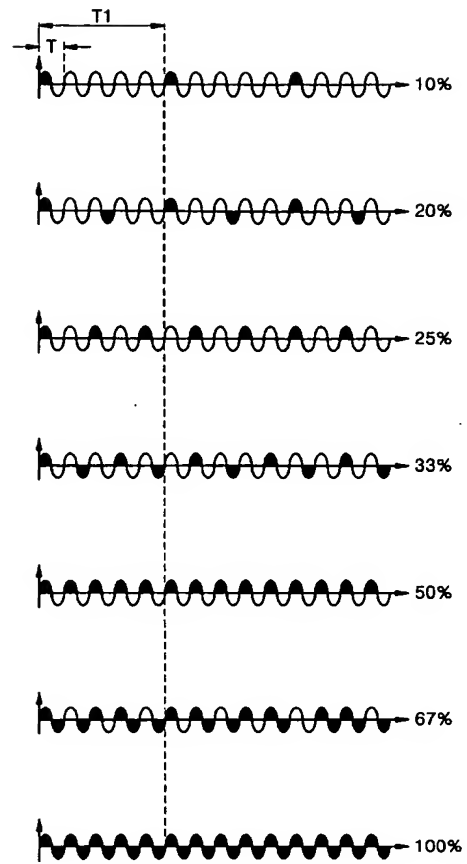
상기 정 전압에 상응하는 온/오프 스위칭 동작하고, 스위칭된 결과를 상기 제어부로 출력하는 스위칭부를 구비하고,

상기 제어부는 상기 스위칭된 결과로부터 상기 주파수를 측정하는 것을 특징으로 하는 직접 가열 물리를 위한 전력 제어 장치.

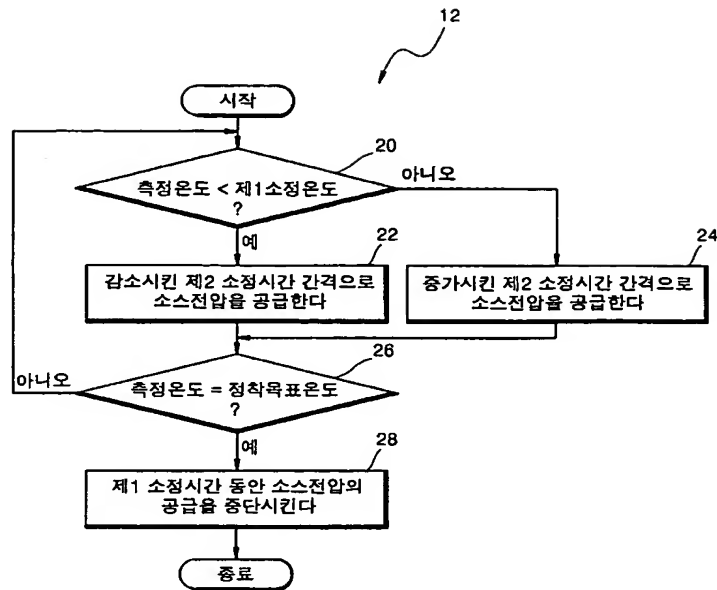
도면



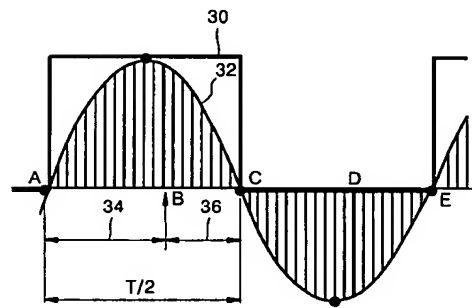
도면 2



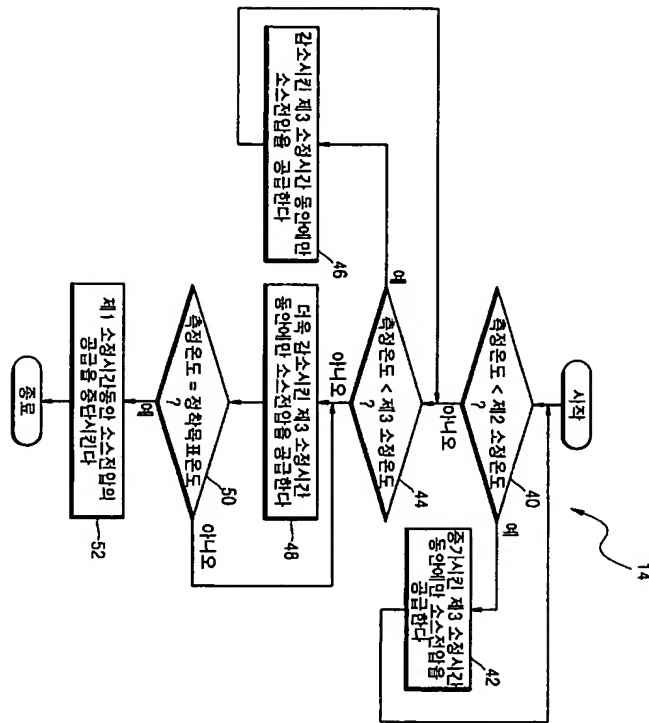
도면 3



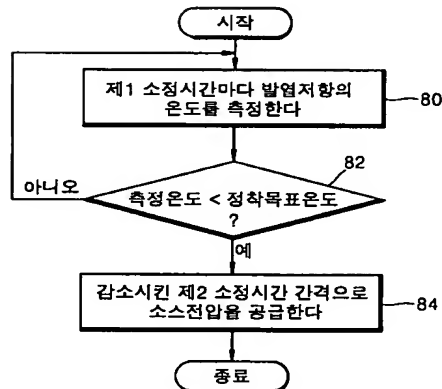
도면 4



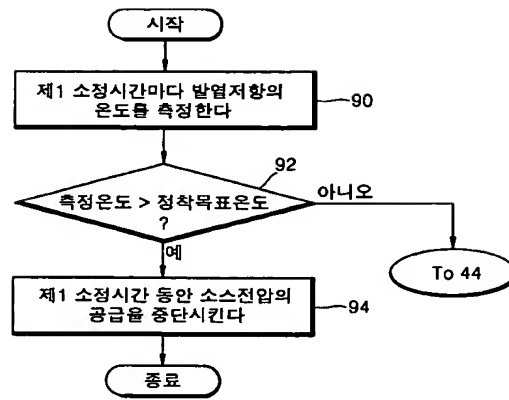
도면 5



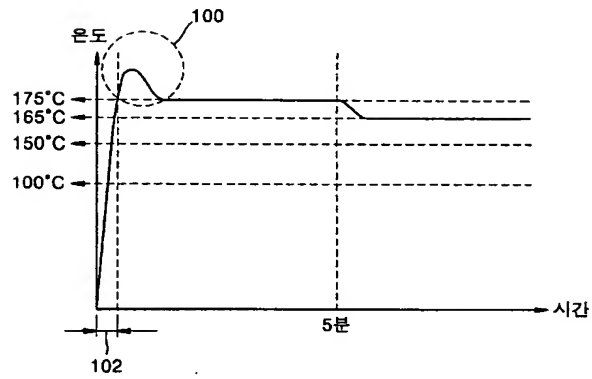
도면 6



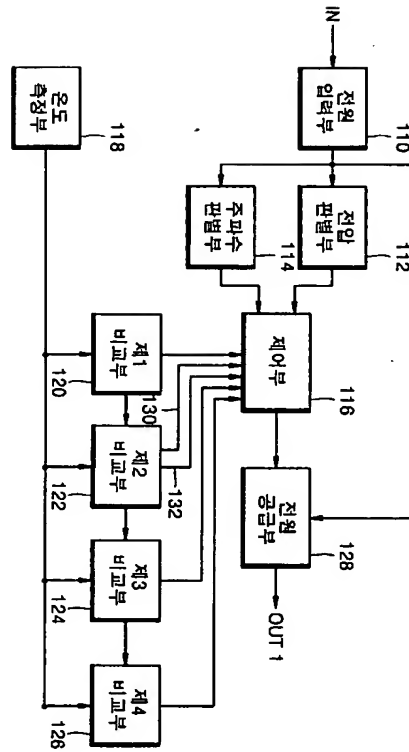
도면 7



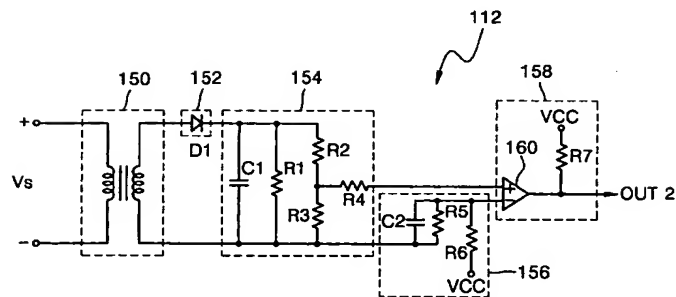
도면 8



도면 9



도면 10



도면 11

